1 FEBBRAIO 1962
ANNO 2

settimana ELETTRONICA

n. 3

Sped. abb. post. - Gr. II

il meglio da tutto il mondo

L. 80

La Direzione Tecnica è del Prof. BRUNO NASCIMBEN

settimana elettronica

ESCE IL 1° E IL 15 DI OGNI MESE
Una Copia L. 80 Arretrato il doppio
Direzione - Amministrazione - Pubblicità:
VIA CENTOTRECENTO, 22 - BOLOGNA

Direttore Responsabile: ERIO CAMPIOLI
MORETTI - CAMPIOLI - NASCIMBEN - Editori
Collaboratori di redazione: GIAN PAOLO NATALI - MARCO VACCARI - ANTONIO TAGLIAVINI.
Stampato presso la Scuola Grafica Salesiana - Bologna
Distribuzione: G. INGOGLIA - Via Gluck, 59 - MILANO
Autorizz. del Tribunale di Bologna del 20-IX-61 n. 2959
Spedizione in abbonamento postale - GRUPPO II

PICCOLI ANNUNCI

Possedendo un forte quantitativo di radio a sei transistori GIBY. Svendo a lire 10.000 più lire 500 spese postali. Nuove garantite. Inviare importo anticipato a **Natali Gian Paolo - Bentivoglio (Bologna).**

Cercasi OC10 **perfettamente funzionante.** Fare offerte ad **i 1 TQ - Sabino - Cittiglio (Varese).** Grazie.

Vendo registratore a nastro semiprofessionale, marca GBC RG/8, velocità 4,75 e 9,5 cm/s, bobine da 5"3/4, indicatore profondità di modulazione, comandi a tastiera, entrata alta impedenza, uscite alta e bassa impedenza, amplificatore incluso. 6 funzioni di valvola più raddrizzatore, risposta lineare tra 80 c/s e 15 kc/s. Prezzo lire 35.000 (listino 69.000). Scrivere franco risposta a: **Paolo Paccagnini - Piazza Paradiso, 7 - MANTOVA.**

Vendo fono-valigia — come nuovo — voce stupenda — quattro velocità — lire 13.500 più spese di spedizione. Scrivere a **Lombardi Renzo - Via Masetti 5 III - BOLOGNA.**

Vendo gruppo alimentatore completo del ricetrasmettitore portatile TR-7 (Radio Marelli), che monta due survultori eroganti 200 V - 70 mA, 350 V - 120 mA, a lire **4.000.** Ideale per stazioni ricetrasmittenti portatili. Scrivere a: **Barile Pino, Via Argelati 7, BOLOGNA.**

Causa cessazione attività svendo le seguenti scatole di montaggio:

1) voltmetro elettronico alta precisione, 6 funzioni di valvola. Senza valvole lire 14.000. Con valvole lire 15.000.

2) amplificatore Hi-Fi 20 W - **Push - Pull ultralineare di EL84.** Senza valvole lire 13.500. Con valvole lire 16.500.

3) amplificatore stereo - 6 W (3+3). Senza valvole lire 10.500. Con valvole lire 13.500.

4) valigetta giradischi (4 velocità - 3 W) senza piastra meccanica lire 8.500. Con piastra meccanica lire 13.500.

Scrivere a: **Paolo Paccagnini - Piazza Paradiso, 7 - MANTOVA.**

CHE COSA È E COME FUNZIONA UN GENERATORE A PLASMA JET

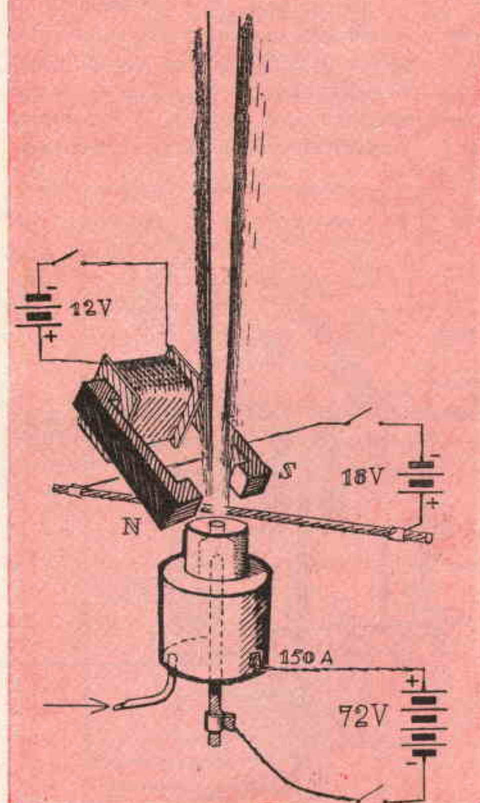
Negli Stati Uniti stanno riscuotendo una imprecedente popolarità i « Generators Plasma Jet »; crediamo quindi di fare cosa gradita ai lettori di Settimana Elettronica offrendone questa descrizione, riservandoci di dare maggiori dettagli a richiesta dei lettori.

Come abbiamo detto altre volte noi *Elettronica* la intendiamo nel significato più esteso della parola, quindi anche di applicazioni elettriche che possono interessare per il loro carattere scientifico e di attualità. Un generatore di plasma non è una semplice curiosità di laboratorio, ma ha già applicazioni estremamente pratiche. Per spiegare come è fatto un generatore di plasma, dobbiamo innanzi tutto precisare che cosa intendiamo per PLASMA. Quando un gas è portato ad una temperatura elevatissima, le molecole di questo si scindono nei suoi atomi costituenti e questi a loro volta perdono elettroni. La materia in questo stato, portata a temperature che raggiungono quella della superficie solare, apre la via ad innumerevoli esperimenti veramente attraenti. Leghe che normalmente non si ottengono, con il plasma risultano di grande facilità. Al getto di plasma metalli e ceramiche evaporano istantaneamente e condensando formano composti che altrimenti non è possibile avere. Il plasma stesso essendo altamente reattivo può formare composti finora inesistenti. In addizione a quanto accennato, gas di bassa massa atomica allo stato di plasma possono essere grandemente accelerati a velocità impressionanti. Il generatore di plasma concordemente con l'entusiasmo che ha suscitato in America, offre prospettive molto lusinghiere di essere impiegato come motore propulsore in veicoli spaziali.

COME E' COSTITUITO

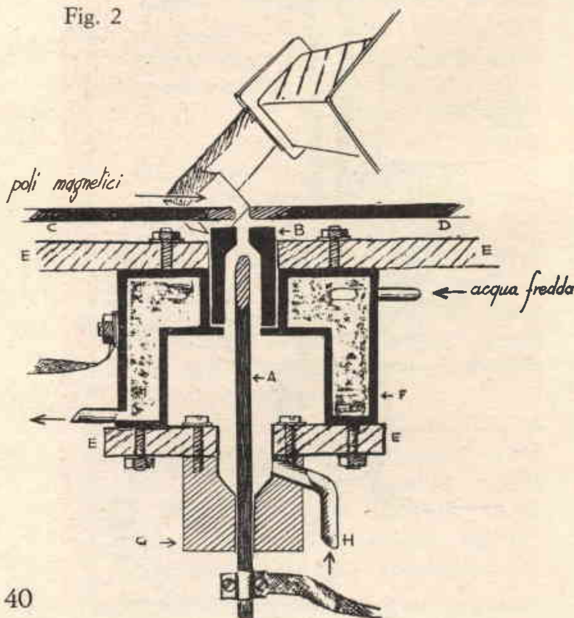
Di necessità descriviamo soprattutto il principio di un plasma jet, e diamo i particolari di un tipo molto semplice, ma tuttavia realiz-

Fig. 1



zabile ed esperimentabile con ottimi risultati. Un giovane costruttore statunitense definisce la costruzione di un P. J. « ... non difficile dopo che si è risolto due problemi. Primo, costruire bene i dettagli. Secondo, trovare il modo di adattare le sorgenti di corrente disponibili per alimentare le speciali richieste dell'apparato ». A nostro modesto avviso un generatore di plasma pur essendo di costruzione possibilissima anche al dilettante che vuol lavorare tutto per sè, tuttavia risulta prettamente un progetto di gruppo, che potrebbe vantaggiosamente venire costruito anche a scopo didattico in scuole dove si svolge un insegnamento prettamente dell'elettricità e della meccanica. In Fig. 1 è illustrato in modo schematico come è costruito un generatore di plasma. Gas inerte scorre attraverso un arco elettrico ed attraverso una perforazione assiale di uno degli elettrodi sfugge sottoforma di getto ad altissima temperatura. Questo miscuglio di particelle ionizzate può essere elevato a temperature ancora più alte se il getto è fatto passare attraverso un secondo arco elettrico, ed attraverso ad un forte campo magnetico. In Fig. 2 descriviamo più minuziosamente la parte centrale del complesso. Il gas entra ad una pressione leggermente più alta di quella atmosferica dal tubo H. A e B sono gli elettrodi del primo arco elettrico. B è costituito da un cilindro di carbone forato lungo l'asse.

Fig. 2



Da questo esce il gas sotto forma di plasma che passa attraverso il complesso acceleratore costituito dagli elettrodi C e D del secondo arco elettrico e dal campo magnetico dell'elettromagnete.

Il campo elettrico e magnetico dell'acceleratore stanno in due piani ciascuno perpendicolare al getto. Con F è indicato nel disegno un serbatoio di raffreddamento opportunamente sagomato che delimita lo spazio attraverso il quale passa il gas prima di ionizzarsi attraverso l'arco che si forma tra il margine interno dell'elettrodo B ed A. Acqua fredda è fatta passare tangenzialmente all'interno di F. Nel disegno si contrassegna con E il materiale refrattario usato per isolare elettricamente. G è un cilindro di acciaio forato al centro attraverso il quale è fissato a pressione l'elettrodo A che va regolato per ottenere il miglior funzionamento. Tra i diversi gas inerti che è possibile usare, l'elio è quello consigliabile perchè oltre ad essere inerte ha bassa massa atomica. L'idrogeno che ha massa atomica più bassa, e potrebbe essere accelerato a velocità più alta, non è adatto perchè si combina con l'aria formando una miscela esplosiva. Un generatore di plasma può operare in qualsiasi posizione, ma in pratica è bene che il getto sia rivolto verso l'alto così che il calore sia portato via dall'aria che si eleva. Poichè il plasma emette intense radiazioni ultraviolette che si estendono fino alla regione dei raggi X, si deve schermare il getto ed il generatore con un involucro metallico di notevole spessore, equipaggiato con una finestra in vetro color rubino, o vetro speciale usato in maschere per saldatura elettrica.

L'apparato richiede tre sorgenti di alimentazione separate, a corrente continua. L'arco principale, quello formato dagli elettrodi A e B, richiede una corrente da 150 amper a 50 volt, e la potenza risultante di 7,5 kW è notevole, ma si può ottenere con batterie di automobili in serie. Per quanto riguarda la reperibilità di un gas inerte possiamo suggerire di rivolgersi presso ditte costruttrici di tubi al neon e di insegne luminose.

Ed ora per concludere quanto finora abbiamo detto, diamo l'indirizzo di una ditta costruttrice di generatori di plasma ad uso industriale, alla quale i lettori interessati potranno rivolgersi per ulteriori informazioni. Si tratta della **METCO inc.** - 1110 Prospect Ave., Westbury, L.I. N.Y. U.S.A.

UN VOLMETRO ELETTRONICO CON DIODO ZENER

M. L. MICHAELIS

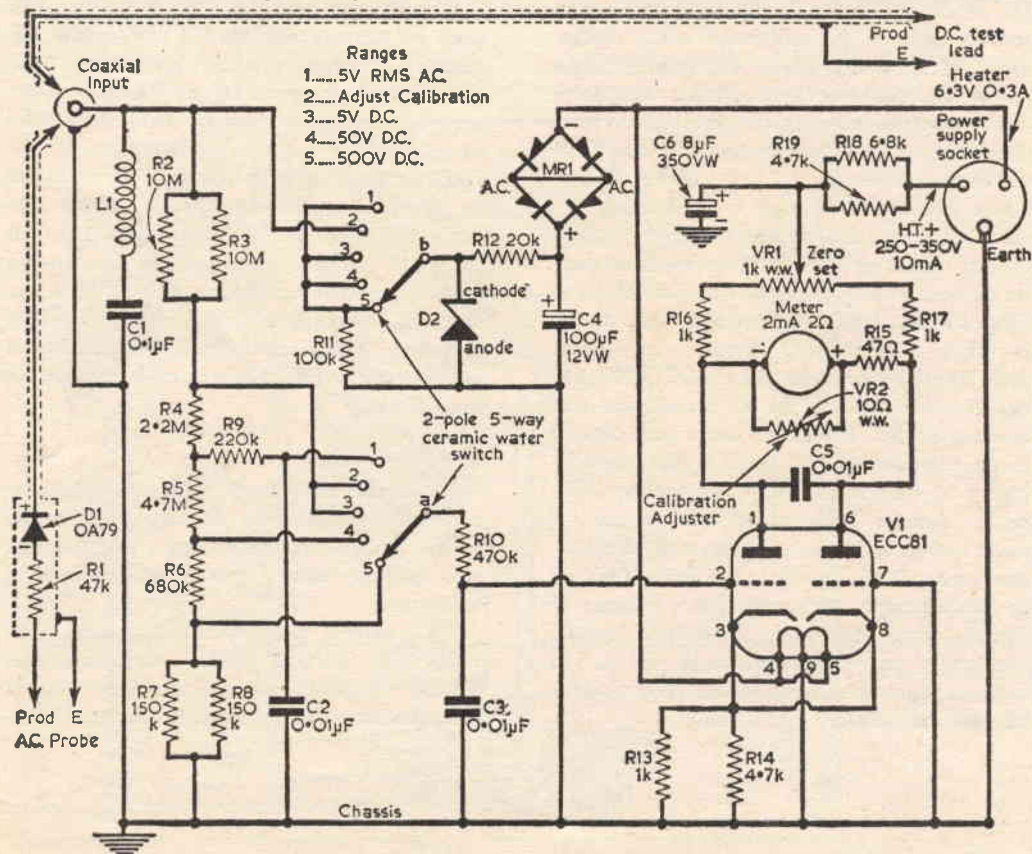
I radio tecnici, i radio amatori sono obbligati a mantenersi costantemente aggiornati sugli ultimi ritrovati della tecnica elettronica che veramente sembra non avere limiti nella sua espansione. Saliti alla ribalta da non molto tempo sono i diodi Zener che si dimostrano particolarmente interessanti ed efficienti in molte applicazioni. Ai nostri lettori vogliamo ora dare come esempio questa semplice realizzazione dovuta ad un nostro collaboratore nord-americano.

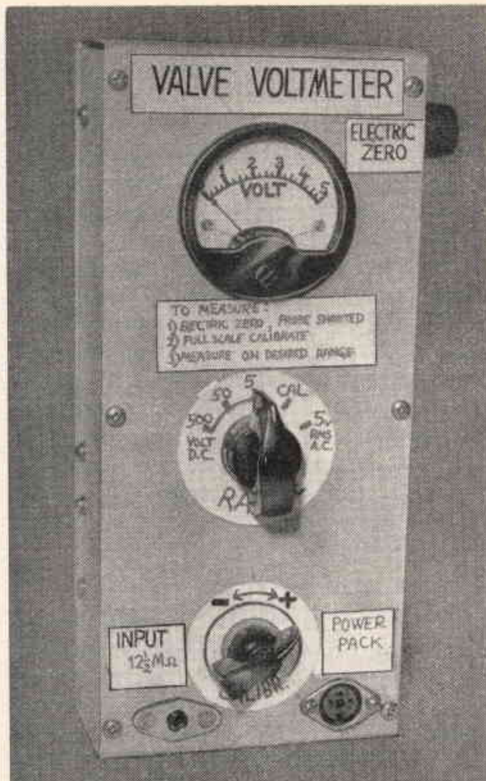
Il voltmetro elettronico è uno strumento estremamente indispensabile nel laboratorio di radiotecnica perchè permette letture di tensioni sia in corrente continua che alternata senza caricare il circuito in esame, offrendo in questo modo una elevata precisione. Questo voltmetro elettronico utilizza una ECC81 doppio triodo (V1). La tensione anodica di 250-350 V in corrente continua, e la tensione di accensione dei filamenti a 6,3 V si possono prendere da un alimentatore qualsiasi che il lettore-costruttore già possiede, oppure si può facilmente costruire un apposito alimentatorino da includere nel voltmetro stesso. Il circuito è progettato tenendo inoltre presente l'economia di realizzazione, quindi si è usato come strumento di lettura un milliamperometro di 2 mA fondo scala e circa 2 ohm di resistenza interna, che risulta meno costoso di milliamperometri più sensibili. Ciò è stato possibile per aver usato nel circuito anodico componenti con valori tali da raggiungere una bassa impedenza d'uscita, e nondimeno mantenere l'altra impedenza d'ingresso con conseguente alta sensibilità del voltmetro.

IL DIODO ZENER

La principale particolarità di questo voltmetro elettronico consiste nel circuito calibratore che fornisce una determinata tensione di raffronto per tarare le varie portate dello strumento. La tensione di riferimento è ricavata dalla stessa tensione richiesta per l'accensione

Fig. 1 - A.C. Probe = probe per corrente alternata; Coaxial input = presa coassiale d'ingresso; Ranges = portate; AC = corrente alternata; DC = corrente continua; Adjust calibration = taratura fondo scala; Zero set = azzeramento; Power supply socket = presa di alimentazione; H.T. = alta tensione; Heater = filamenti; Earth = massa; 2-pole 5-way ceramic wafer switch = commutatore 2 vie 5 posizioni in ceramica.





dei filamenti, è raddrizzata dal raddrizzatore MR1 e stabilizzata nel circuito di C4, R12 e D2, il diodo Zener. Un diodo Zener è uno speciale diodo a semiconduttore molto paragonabile in apparenza ad un transistore. Questo ha le seguenti proprietà: quando l'anodo è positivo in confronto al catodo, il diodo conduce esattamente come un qualsiasi altro diodo. Mentre se è applicata una tensione inversa, vale a dire l'anodo è negativo ed il catodo positivo, il diodo non conduce, come è normale in altri diodi, ma se la tensione applicata eccede un certo valore, chiamato « tensione Zener », allora il diodo improvvisamente conduce ancora. Il valore della tensione Zener è determinato dalla fabbricazione stessa del diodo. Quello utilizzato nel voltmetro che si descrive ha una tensione di 5V. Un diodo Zener può dunque essere paragonato ad un tubo a gas stabilizzatore, e la « tensione Zener » alla tensione d'innesco. Tuttavia l'innesco nel tubo a gas avviene quando si supera la tensione di stabilizzazione, mentre in un diodo Zener la tensione di stabilizzazione corrisponde alla « tensione di Zener » stessa. Un diodo Zener può dunque rimpiazzare un tubo stabilizzatore, ed il suo impiego permette una regolazione della tensione semplice ma efficace.

Nel circuito del voltmetro elettronico il resistore R12 limita la corrente ad un valore che non permetta alla corrente inversa del diodo Zener di non superare il valore massimo consentito. Il valore di R12, se necessario, può essere variato per ottenere i 5 V richiesti, ma non dovrebbe essere meno di 2,7 kohm.

PORTATE

Per costringere il milliamperometro adoperato in questo circuito ad andare a fondo scala, è stato necessario spingersi fino al limite del tratto lineare della curva caratteristica di V1.

Si potrà ottenere tuttavia una maggiore precisione se il costruttore può utilizzare un milliamperometro da 1 mA fondo scala. La scala dello strumento deve essere divisa in cinque parti (da 0 a 5) ed allora con il circuito completamente cablato, si proverà a variare leggermente nel valore R14, R15 ed R18 per ottenere la migliore linearità sull'intera scala, comparando le letture date dal voltmetro che avete costruito con quelle di un altro di sicuro affidamento, misurando diversi voltaggi. Infatti questo voltmetro con una attenta regolazione può dare una precisione veramente elevata. E' meritevole quindi usare resistori di precisione.

Il voltmetro permette una misura di tensioni in corrente continua, ed in corrente alternata. Il commutatore di portata è a due vie e cinque posizioni. D1 ed R1 sono contenuti nel probe per misurare tensioni a radio frequenza ed a bassa frequenza. L1 e C1 devono risuonare ad una frequenza compresa tra la più bassa radio frequenza e la più alta frequenza audio che si vuole misurare. L1 di circa 200 μH può essere adatta. L'autore ha usato come MR1 un raddrizzatore a ponte per strumenti connesso a semionda perchè già lo possedeva, è possibile tuttavia usare anche un raddrizzatore a semionda a patto che risulti di tipo adatto.

TARATURA

Il potenziometro a filo VR1 serve per ottenere l'azzeramento dello strumento, vale a dire perchè il milliamperometro segni perfettamente zero quando nessuna tensione è applicata al voltmetro.

VR2 serve a tarare il milliamperometro in modo che risulti a fondo scala esattamente quando è si misura una tensione uguale a quella corrispondente della portata. Ad esempio quan-

do il commutatore si trova in posizione 5, corrispondente a 500 V fondo scala, VR2 deve essere regolato in modo da risultare perfettamente a fondo scala quando si misura 500 V. E' per tarare VR2 che è necessario il circuito stabilizzato dal diodo Zener D2 perchè fornisce una tensione campione, di riferimento, che rimane costante alle variazioni di tensione nell'alimentazione.

Quando il voltmetro è stato connesso ad un qualsiasi alimentatore disponibile il commutatore di portata è ruotato in posizione « adjust calibration » e lo shunt VR2 è regolato fino ad ottenere l'esatta deflessione dello strumento a fondo scala. L'azzeramento deve naturalmente essere stato ottenuto previamente mediante VR1. In questo modo la sensibilità dello strumento è automaticamente regolata per adattarsi alla tensione che si deve misurare.

COMPONENTI

Resistori

Tutti di voltaggio elevato per ottenere stabilità. Tolleranza 20% eccetto dove è indicato diversamente.

R1 - 47 k 1/2W
R2, R3 - 10 M 1W ± 5%
R4 - 2,2 M 1W ± 5%
R5 - 4,7 M 1W ± 5%
R6 - 680 k 1W ± 5%
R7, R8 - 150 k 1W ± 5%
R10 - 470 k 1W
VR1 - 1 k lineare a filo
VR2 - 10 ohm lineare a filo
R11 - 100 k 1W
R12 - 20 k 1/2W
R13 - 1 k 2W
R15 - 47 ohm 1W a filo
R16, R17 - 1 k 1W
R18 - 6,8 k 2W
R19 - 4,7 k 2W

Condensatori

C1 - 0,1 µF 500 V a carta
C2, C3, C5 - 0,01 µF 500 V a carta
C4 - 100 µF 12 V elettrolitico
C6 - 8 µF 350 V elettrolitico

Valvole

V1 - ECC81 con zoccolo
D1 - OA79 od altro diodo per RF/BF
D2 - diodo Zener per 5 volt (G.E.C. SX51)
MR1 - raddrizzatore per strumento (legg. testo).
L1 - impedenza (leggere testo)
Commutatore per tensione anodica e di accensione.
1 zoccolo per tensione anodica e di accensione
1 zoccolo coassiale
2 spine coassiali
Milliamperometro a bobina mobile 2 mA fondo scala (leggere testo)
Scatola metallica per telaio di cm. 5x10x22,5.

La tensione richiesta per l'accensione è di 6,3 V 0,3 R.

Tensione anodica 250-350 V 10 mA.

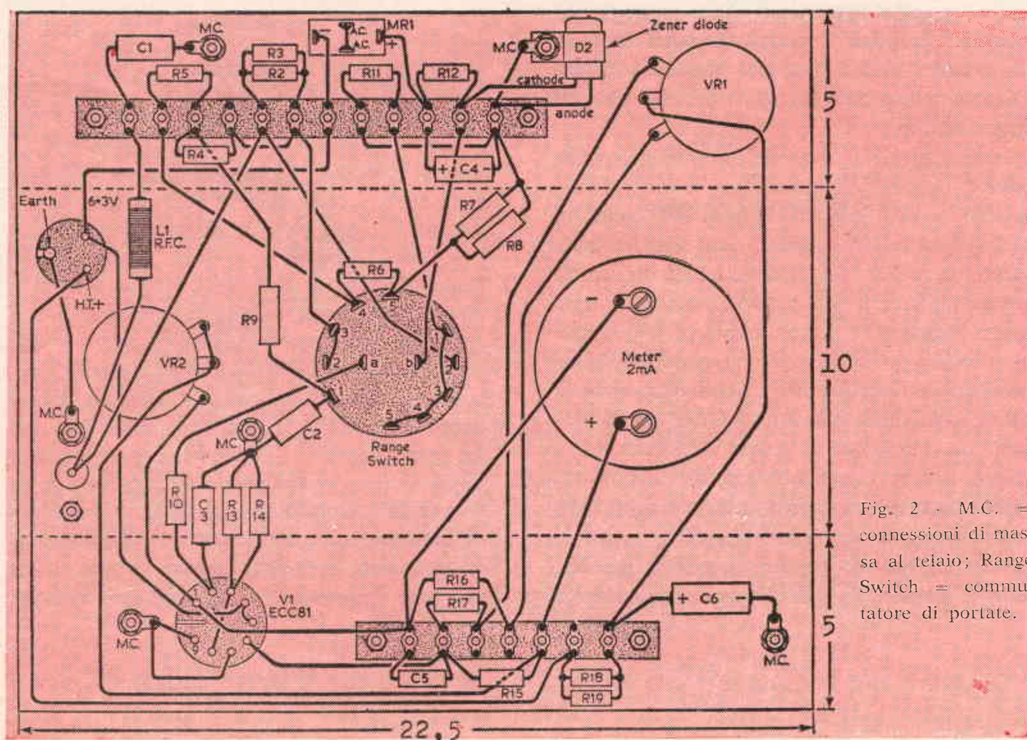


Fig. 2 - M.C. = connessioni di massa al telaio; Range Switch = commutatore di portate.

come misurare le INDUTTANZE



S. JACOB

Ben pochi radiotecnici e radio amatori sanno come misurare le induttanze, pur avendo la maggior parte di loro i pochi strumenti necessari per farlo. Sapere l'esatto valore di un avvolgimento, di una impedenza, di una bobina è importantissimo per poter utilizzare nel migliore dei modi il materiale che già possediamo e nella riparazione radio, ma soprattutto questa semplice trattazione sarà trovata di grande utilità per chi desidera imparare a progettare da sè i circuiti che gli interessano.

L'efficenza ed il valore di condensatori e resistori si possono determinare del tutto facilmente con i vari metodi derivati dal ponte di Wheatstone, o con l'usare altri semplici strumenti di misura. In commercio gli apparecchi per la prova e la misura delle induttanze sono molto complicati e costosi, inoltre il più di questi va oltre lo scopo della maggior parte delle necessità dell'amatore. Per questa ragione usualmente ci si limita a controllare che una bobina non sia interrotta o presenti cortocircuiti a massa. Risulta chiaro pertanto che una misura dell'induttanza deve dare necessariamente una indicazione più precisa e fidata delle condizioni di una bobina sia per BF, per IF e per RF. Infatti soltanto con il misurare l'induttanza è possibile rivelare spire cortocircuitate e nuclei avariati. La via più facile per misurare l'induttanza in bobine per bassa frequenza è il metodo illustrato in Fig. 1. Prima di tutto si misura il più accuratamente possibile la resistenza dell'avvolgimento con un semplice ohmetro. Oppure usando lo stesso circuito di Fig. 1 ma con una alimentazione in corrente continua.

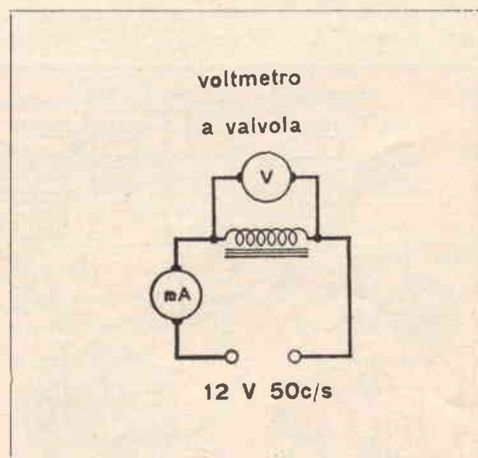


Fig 1

In questo caso la resistenza risulterà uguale al voltaggio (misurato dal voltmetro) diviso per la corrente in amper. Fatto questo si alimenterà il circuito con corrente alternata, a 50 c/s. Di conseguenza la batteria servita per la misurazione precedente verrà tolta ed al circuito verrà applicato il secondario a 12 V di un trasformatorino collegato alla rete luce che propriamente risulta corrente alternata a 50 periodi. Per ottenere una misurazione precisa il voltmetro non deve assorbire corrente e quindi andrà bene un tipo a valvola, ad esempio quello descritto in questo numero di « Settimana Elettronica ». Il milliamperometro deve essere

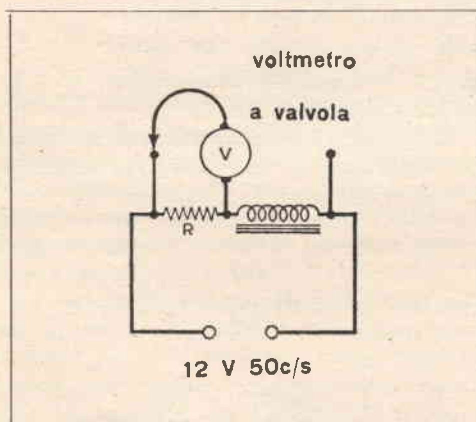


Fig. 2

per corrente alternata, se non è disponibile si potrà utilizzare la variazione di Fig. 2. Con il voltmetro a valvola od un suo equivalente in parallelo al resistore R si determinerà la corrente assorbita dal circuito con il dividere il voltaggio indicato dallo strumento per la resistenza di R.

Quindi si potrà misurare il voltaggio applicato alla bobina in esame, collegando in parallelo a questa il voltmetro elettronico. Per trovare l'impedenza della bobina basterà dividere questo voltaggio misurato agli estremi di questa per la corrente che scorre nel circuito e che abbiamo già misurato. E' evidente che per avere una impedenza misurata in ohm, si dovrà esprimere la tensione in volt e la corrente in ampere. Quando avremo fatto tutto ciò, l'induttanza sarà facilmente calcolabile utilizzando la seguente formula:

$$L = \frac{\sqrt{(Z^2 - R^2)}}{314{,}2}$$

dove L è l'induttanza in henry;
Z è l'impedenza in ohm;
R è la resistenza in ohm presentata dalla bobina con corrente continua.

Vogliamo fare un esempio:

Un avvolgimento di BF è controllato con un ohmmetro e risulta avere una resistenza di 500 ohm. Per ipotesi non possediamo alcun milliamperometro per corrente alternata e cabliamo provvisoriamente il circuito di Fig. 2. Un resistore da 200 ohm è utilizzato come R. Mediante un trasformatore con secondario a 12 V, colleghiamo il circuito alla rete luce. Misureremo prima il voltaggio risultante agli estremi di R. In questo caso diciamo 3 V. Annotiamo questo valore e rapidamente la tensione che risulta agli estremi della bobina, che in questo esempio sarà di 22 V per ipotesi. Ora si potrà sconnettere il circuito e calcolare.

Determineremo prima di tutto la corrente che scorre nel circuito.

$$I = \frac{E}{R}$$

quindi

$$I = \frac{3 \text{ volt}}{200 \text{ ohm}} = 0{,}015 \text{ amper}$$

Infatti 3 sono i volt trovati attraverso il resistore R da 200 ohm.

Cerchiamo ora l'impedenza della bobina. L'impedenza viene simbolizzata con Z.

$$Z = \frac{E}{I}$$

quindi

$$\frac{22 \text{ volt}}{0{,}015 \text{ amper}} = 1467 \text{ ohm circa}$$

1467 ohm è dunque l'impedenza della bobina con una corrente alternata di 50 periodi. Per trovare l'induttanza basterà ora sostituire nella formula data i valori trovati, e cioè:

$$L = \frac{\sqrt{(Z^2 - R^2)}}{314,2};$$

$$L = \frac{\sqrt{(1467)^2 - (500)^2}}{314,2};$$

$$L = \frac{\sqrt{2.152.089 - 250.000}}{314,2};$$

$$L = \frac{\sqrt{1.902.089}}{314,2}$$

Consultando delle tabelle con le radici quadrate, o servendosi di un regolo calcolatore, troveremo che il quadrato di 1379 è quello che più si avvicina al numero 1.902.089:

$$\frac{1379}{314,2} = \frac{13790}{3142} = 4,3 \text{ henry}$$

calcolando per approssimazione

BOBINE PER RADIO FREQUENZA

Le bobine per radio frequenza e per media frequenza sono calcolabili con un sistema diverso da quello indicato, adatto soprattutto con avvolgimenti per bassa frequenza. La fig. 3 illustra l'idea generale. L'alta frequenza è ottenuta con un semplice vibratore, o buzzer, dal condensatore C, e dalla bobina sotto prova T. Un circuito sintonizzato, ondametro, è piazzato vicino alla bobina T, e connesso ad un semplice circuito rivelatore con diodo a cristallo e cuffie magnetiche. Il buzzer, che può risultare in pratica una semplice suoneria senza campana, quando è collegato ad una batteria irradia radio frequenza essendo in parallelo ad un circuito oscillante. Sintonizzando l'ondametro in modo da ottenere la massima potenza del segnale che si ode in cuffie, leggeremo la lunghezza d'onda corrispondente. Quindi con la seguente formula risulterà semplice trovare l'induttanza della bobina in esame.

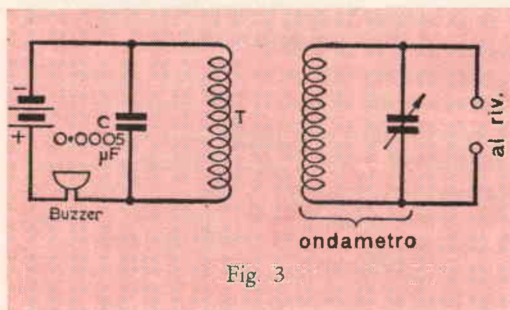


Fig. 3

$$L = \left(\frac{W}{1884}\right)^2 \times 2000$$

dove L è l'induttanza in microhenry; W è la lunghezza d'onda in metri.

Ad esempio, il massimo segnale si ode quando l'ondametro è sintonizzato alla lunghezza d'onda di 540 metri. In questo caso:

$$L = \left(\frac{540}{1884}\right)^2 \times 2000;$$

$$L = (0,287)^2 \times 2000;$$

$$L = 0,082 \times 2000;$$

$$L = 164 \ \mu H.$$

Questa formula risulta valida se C ha il valore indicato di 500 pF.

Se questo valore è diverso la formula risulterà:

$$L = \left(\frac{W}{1884}\right)^2 \times \frac{1}{C \ (\text{in } \mu F)}.$$

Come abbiamo potuto esaminare, i circuiti per misurare l'induttanza sono semplici, ed i calcoli si possono eseguire con rapidità specialmente se provvisti con tavole dei quadrati o di un regolo calcolatore. L'ondametro può inoltre essere vantaggiosamente sostituito con un semplice ma ben tarato ricevitore.

preparliamoci agli esami di RADIO OPERATORE

Come abbiamo già accennato per ottenere la licenza di trasmissione dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, è necessario conseguire la patente di radio operatore. L'esame consiste di due prove. Una detta « teorica » dove il candidato deve dimostrare la sua conoscenza in campo radio scrivendo su di un foglio le domande che gli verranno dettate e quindi le risposte.

La prova « pratica » consiste invece nel saper ricevere e trasmettere un determinato testo in codice Morse. Questa prova quando l'avrete superata con successo vi sembrerà molto semplice, ma costituisce per l'autodidatta un ostacolo notevole. E' necessario prepararsi quindi con serietà e perseveranza. Uno da solo difficilmente ci riesce perchè deve esercitarsi per un certo periodo almeno un'ora al giorno in trasmissione ma soprattutto in ricezione. Di conseguenza è importantissimo procurarsi un tasto telegrafico, un oscillofono, ed un amico paziente che come noi voglia esercitarsi per diventare radio operatore. L'oscillofono non è nulla di speciale e viene così denominato un oscillatore di bassa frequenza quando è utilizzato per imparare il codice Morse. In Fig. 1 diamo lo schema di un semplice oscillofono a valvola, ma anche uno a transistore potrebbe andare bene. In questo abbiamo usato una 6SN7, doppio triodo. Uno, V1, funziona da oscillatore di B.F., e l'altro, V2, è collegato a diodo e raddrizza la corrente alternata della rete luce per ottenere la tensione anodica necessaria. Chi possiede già un alimentatore a 220 V con tensione di accensione a 6,3 V, lo potrà usare lasciando inutilizzata la sezione V2

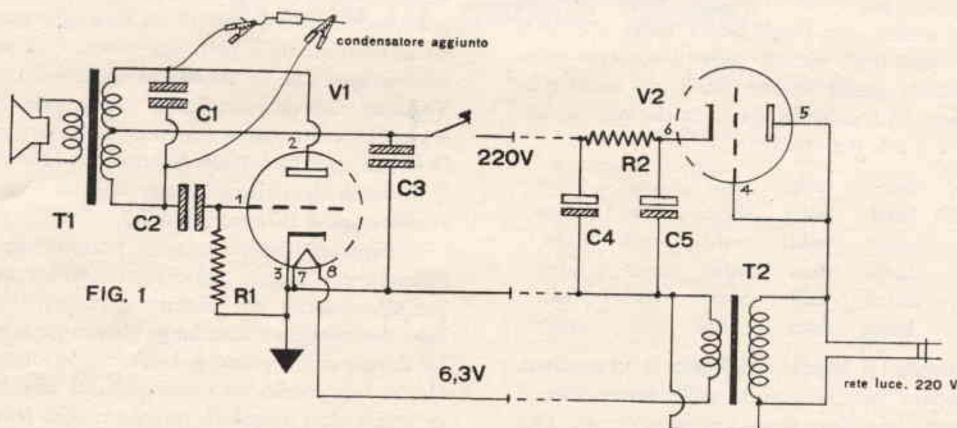


FIG. 1

della 6SN7. Al fine di avere un oscillofono economico, si è cercato di ridurre al minimo il numero dei componenti. Un controllo di volume pertanto non si è ritenuto indispensabile. Per variare il tono dell'oscillazione si deve aumentare o diminuire il valore del condensatore C1, e ciò si ottiene semplicemente in pratica mettendo in parallelo a questo condensatori da 5 - 10 - 20 kpF. Allo scopo si potrà usare due bocche di coccodrillo connesse agli estremi di C1. Un radiotelegrafista, da non confondersi con un semplice telegrafista, deve riconoscere ogni lettera dell'alfabeto trasmessa in codice Morse, dal suo suono caratteristico, che la distingue nettamente da tutte le altre lettere o segni, per cui a qualsiasi velocità ed a qualsiasi tonalità egli sarà in grado di distinguere istantaneamente senza bisogno di traduzioni mentali qualsiasi segnale e di scriverne il corrispondente segno alfabetico come se lo avesse sentito sotto dettatura. In pratica raggiungere quanto è stato detto non è difficile, è sufficiente esercitarsi con assiduità e tenendo presente la regola che ora vi daremo. Per imparare rapidamente il codice Morse è conveniente considerare i punti e le linee non come tali, ma come dei suoni. Precisamente il punto lo indicheremo con TI, e la linea con TAA. Ad esempio quando si trasmette la lettera A (. —) anzichè dire mentalmente « punto e linea » pensiamo « TI TAA ». Così per la lettera B (— . . .) non diremo « linea tre punti » ma « TAA TI TI TI ». La lettera C sarà quindi « TAA TI TAA TI », e così via. A questo punto si potrà sorridere perchè sembreremo tanti balbuzienti ma ciò sarà da tenere per buon segno perchè quando si ride si impara più volentieri e più facilmente. Sarà bene inoltre che l'apprendista radio operatore si prepari degli esercizi come il seguente comprendente quelle lettere che è più facile confondere. Ad esempio un esercizio con le lettere e i s h può essere:

eeeee	iiiii	eieie	sssss	sieis	essie
hhhhh	hseih	essih	hiese	siehe	hesse
esehe	seeis	ssshh	eeshi	ishei	seihi
shesi	hsehi	siess	ihsie	hsiss	hshsi
hsies	hsseh	iissh	hhssi	eishh	hssii
hssih	hsihh	esses	ehhes	iseis	sshhe

Dividendo il tempo impiegato a trasmettere l'esercizio per il numero delle lettere che è formato l'esercizio stesso, in questo caso 180, si saprà la velocità che si è raggiunta.

Ogni esercizio si dovrà ripetere diverse volte fino a renderci bene conto del valore degli elementi che compongono le lettere alle quali l'e-esercizio si riferisce. La trasmissione dei primi esercizi è bene, se possibile, venga effettuata da qualcuno che già conosce il codice Morse in modo da capire quanto lungo deve essere un punto in confronto ad una linea, e gli intervalli. Chi possiede un ricevitore ad onde corte deve inoltre provare a ricevere le trasmissioni telegrafiche, e con pazienza riuscirà prima a decifrare qualche lettera, poi qualche parola, ed infine il testo completo. Questo di solito risulterà in codice, e pertanto vi potrà lasciare molto dubbiosi della vostra nuova abilità, ma se avrete pazienza vi insegneremo i vari codici più usati, e la procedura usata in telegrafia in modo che tutto vi sembrerà abbastanza semplice ed intuitivo. Dobbiamo fare presente però che le trasmissioni dei radio amatori in telegrafia sono in CW, cioè ad onda portante non modulata, e pertanto per poterle ricevere è necessario un ricevitore provvisto di oscillatore di nota.

E' naturale che ci dovremo sforzare a ricevere in maniera esatta i segnali, ma se qualcuno ci dovesse sfuggire non dovremmo preoccuparci perchè evidentemente se staremo a pensare a quale lettera poteva corrispondere il segnale non ben identificato, nel frattempo ce ne sfuggiranno più di uno. Una tendenza dannosa che di solito ha chi comincia ad imparare il Morse, è quello di voler completare la parola od il gruppo di parole che in maggior parte ha ricevuto, e seguire un proprio pensiero. Il radiotelegrafista quando riceve deve dimenticare se stesso, « diventare lo stadio successivo allo stadio finale del suo ricevitore ». Un segreto per non perdere delle lettere di un messaggio quando la trasmissione è piuttosto veloce, è di scrivere sempre con un ritardo di qualche lettera. Vogliamo fare un esempio, se stiamo ricevendo la parola « elettrone » cominceremo a scrivere la parola quando avremo già ricevuto la lettera l, in modo da scrivere sempre con un leggero ritardo quanto abbiamo già udito.

E' importantissimo non avere fretta di sapere trasmettere a grande velocità, trasmettete sempre alla velocità che riuscite a ricevere. Una linea deve sempre essere lunga quanto tre punti. La durata di un punto è l'unità di misura del Morse. L'intervallo tra i vari segni di una stessa lettera deve essere di un punto. Tra lettere di una parola la spaziatura è di una linea. L'in-

tervallo tra due parole di cinque punti. La telegrafia potrebbe dunque sembrare un'arte arida, meccanica, eppure radiotelegrafisti esperti affermano che la manipolazione telegrafica è personale quanto la calligrafia. C'è un ritmo nella telegrafia, ed il ritmo è musica. L'aspirante radio operatore dovrà imparare a mantenersi composto davanti al tavolo sul quale si trova il

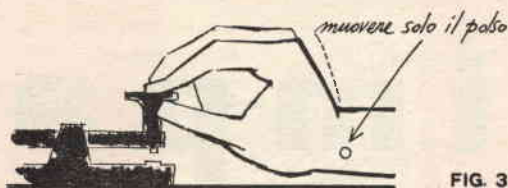


FIG. 3

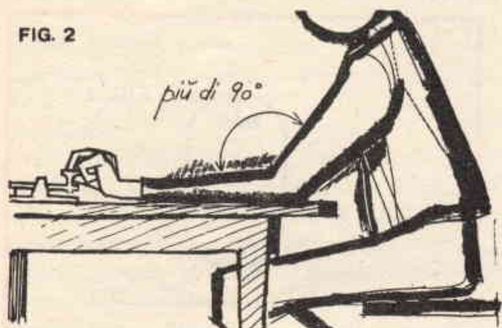


FIG. 2

tasto, e dovrà adoperare una sedia avente la giusta altezza che permetta di appoggiare l'avambraccio destro comodamente sul tavolo stesso. (Fig. 2).

Il pomello del tasto si dovrà prendere con il pollice, l'indice ed il medio della mano demo questa semplice trattazione con il dare il

codice Morse ridotto per uso radiantistico ed augurandovi uno studio proficuo. *A risentirci!* prima di esercitarsi sciogliere un poco il polso facendo una serie di punti. Ed ora completiastra come illustrato in Fig. 3. E' consigliabile

ELENCO COMPONENTI DI FIG. 1

C1 - 10 KpF (leggere testo)
C2 - 1 kpF
C3 - 50 pF
C4 - elettrolitico 16 μF
C5 - elettrolitico 16 μF
R1 - 1 Mohm 1/4 W
R2 - 5000 ohm 2 W
T1 - trasformatore d'uscita per push-pull - impedenza primario 10 Kohm presa centrale
T2 - trasformatore per accensione filamenti 6,3 V secondario; primario 220 V; centrale
V1, V2 - 6SN7 o valvola equivalente

ALFABETO CODICE MORSE

a .—	m ——	y —.——
b —...	n —.	z ——..
c —.—.	o ———	1 .————
d —..	p .——.	2 ..———
e .	q ——.—	3 ...——
f ..—.	r .—.	4 ....—
g ——.	s ...	5 .....
h	t —	6 —....
i ..	u ..—	7 ——...
j .———	v ...—	8 ———..
k —.—	w .——	9 ————.
l .—..	x —..—	0 —————

SEGNALI VARI

. punto	.. .. ..
? punto interrogativo	..——..
= tratto doppio	—...—
— tratto	—....—
+ più e fine trasmissione	.—.—.
Segno di frazione	—..—.
invito a trasmettere (k)	—.—
ricevuto (R)	.—.
inteso, capito	...—.
errore (serie di punti)	....
zero abbreviato	—

imparare senza fatica

IV PUNTATA

A richiesta di molti lettori riprendiamo questa rubrica dedicata soprattutto a chi desidera rendersi conto con semplicità dei fenomeni e delle leggi che governano questa meravigliosa scienza che si chiama ELETTRONICA.

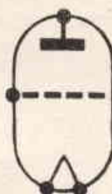
IL DIODO

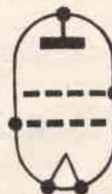
Vi siete mai chiesti che origine ha la parola diodo? Come gran parte della terminologia elettrica ed elettronica è costituita dalla abbreviazione di più parole, in questo caso vuol dire: « Due - elettrodi ». Così per il triodo tre elettrodi, per il tetrodo quattro elettrodi, e per il pentodo che equivale a dire cinque elettrodi, come pentagono sta a voler dire cinque angoli. Come possiamo renderci conto in Fig. 1 questa denominazione è esatta per i tubi elettronici a riscaldamento diretto, perchè in quelli a riscaldamento indiretto è aggiunto un ulteriore elettrodo: il CATODO.

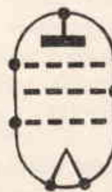
Parleremo in questo numero del diodo, il più semplice tubo elettronico ed il primo ad essere stato inventato. Lo chiamò « the valve detector », il rivelatore a valvola, il fisico inglese John Ambrose Fleming, quando nel lontano 1904 lo inventò, da qui la denominazione di « valvola » che si dà ai tubi elettronici in generale. Come

FIG. 1


DIODO = 2 elettrodi


TRIODO = 3 elettrodi


TETRODO = 4 elettrodi


PENTODO = 5 elettrodi

abbiamo detto il diodo è formato da due elettrodi: il filamento che emette elettroni, e la placca, se è del tipo a riscaldamento diretto, mentre se è a riscaldamento indiretto gli elettroni sono emessi da un catodo riscaldato indirettamente da un filamento. Il catodo è dunque l'« emettitore » di elettroni, e la placca o anodo costituisce il « collettore » o raccoglitore di elettroni. Il diodo elettronico (per distinguerlo da altri tipi di diodi) ha gli elettrodi rinchiusi in un bulbo, od ampolla, di vetro o metallo, ad alto vuoto. I diodi possono avere dimensioni svariatissime, possono essere minuscoli tubi metallici, oppure ampolle di vetro di grandi dimensioni.

La placca è generalmente un tubetto cilindrico metallico, facilmente visibile se il tubo è di vetro, all'interno del quale si trova il filamento contenuto o no dal catodo, costituito da un'altro tubetto metallico di diametro inferiore come è logico a quello della placca (Fig. 2). Il filamento è un filo od una strisciolina metallica che è possibile rendere incandescente applicando una bassa (normalmente) tensione detta « tensione di accensione ».

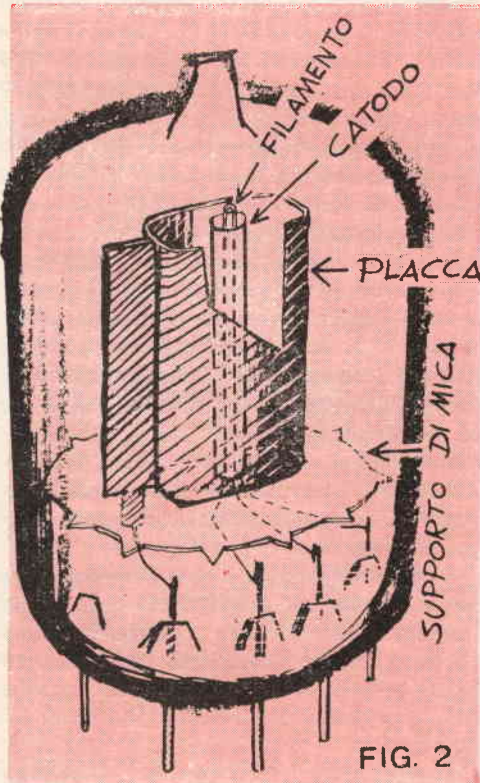


FIG. 2

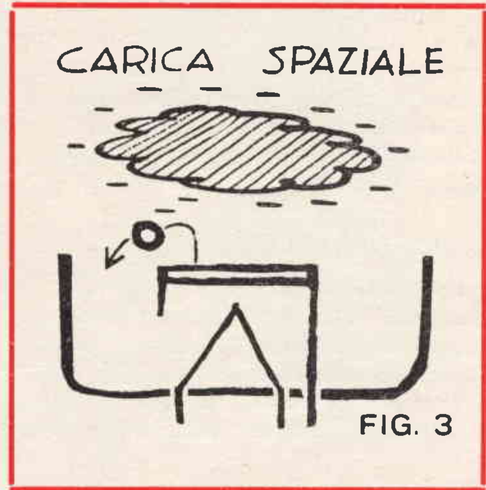


FIG. 3

FUNZIONAMENTO

Una legge fondamentale della fisica stabilisce che cariche simili si respingono e cariche contrarie si attraggono. Anche il funzionamento di un diodo si può spiegare con questa legge che abbiamo enunciata. Gli elettroni che vengono emessi dal catodo, quando è riscaldato, possiamo considerarli particelle caricate negativamente, e possono sia essere attratte, che respinte se la placca è ad un potenziale positivo o negativo in confronto al catodo.

Abbiamo definito gli elettroni « particelle » caricate negativamente per rendere più facile, più concreta la rappresentazione al principiante. Ma definire gli elettroni semplicemente « cariche negative » è forse più esatto.

Pertanto se applichiamo una differenza di potenziale tra la placca ed il catodo del diodo, collegando ad esempio una batteria, un campo elettrico si stabilisce all'interno del tubo. Le linee di forza di questo campo elettrico si estendono sempre dall'elettrodo caricato negativamente a quello caricato positivamente. Gli elettroni essendo cariche negative, seguono la direzione delle linee di forza in un campo elettrico. Così se una batteria è collegata in un diodo con il positivo alla placca ed il negativo al catodo, gli elettroni negativi verranno attratti dalla placca positiva, e circolerà corrente nel circuito. Mentre invertendo polarità della batteria,

gli elettroni verranno respinti dalla placca negativa, e non circolerà corrente nel circuito. Più semplicemente possiamo dire che un diodo elettronico si comporta come un'interruttore che risulta chiuso quando la placca è positiva in confronto al catodo, aperto quando invece è negativa (Fig. 6).

CORRENTE DI PLACCA

Fino a che il catodo è mantenuto alla temperatura di emissione e la placca rimane positiva, la corrente di placca continuerà a scorrere. Dal catodo alla placca, all'interno del tubo, e dalla placca al catodo, attraverso il circuito esterno. La corrente che scorre all'interno del

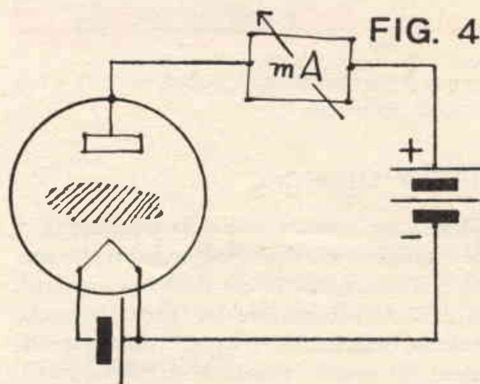


FIG. 4

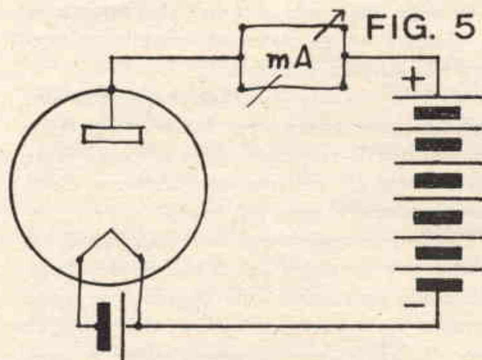
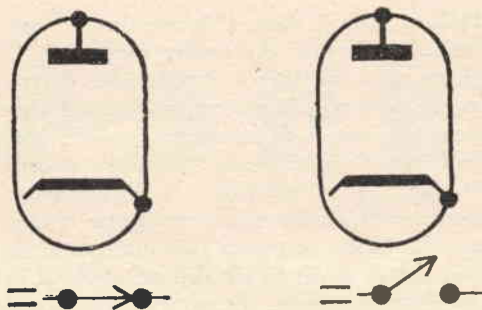


FIG. 5

diodo può scorrere *solamente* dal catodo alla placca, e questo è conosciuto come *conduzione unidirezionale* od *unilaterale* di un diodo. A causa di questa caratteristica il diodo agisce come un interruttore, o *valvola,* e pertanto se connettiamo il diodo anzichè ad una sorgente di corrente continua (batteria per esempio), ad una sorgente di corrente alternata (rete luce)


FIG. 6

questo agirà come *raddrizzatore,* lasciando passare la corrente soltanto quando scorre in un determinato verso.

CARICA SPAZIALE

Il numero totale di elettroni emessi dal catodo di un dato diodo è sempre il medesimo ad una determinata temperatura di funzionamento. Con l'equazione di Richardson è possibile calcolare la corrente di emissione di un metallo portato ad una determinata temperatura. Noi, a meno che qualche lettore non lo desideri, non riteniamo necessario riportarla per non complicare questa trattazione che di proposito vogliamo risulti semplice e comprensibile a tutti. Diremo dunque soltanto che più alta è la temperatura del catodo e più intensa è la corrente di elettroni emessa. La tensione di placca (voltaggio applicato tra placca e catodo) non ha alcun effetto quindi sulla *quantità* di elettroni emessi dal catodo. Se o no questi elettroni raggiungono la placca, tuttavia, è determinato dal voltaggio placca-catodo e da un fenomeno conosciuto come « carica spaziale ». Ci spieghiamo meglio, gli elettroni emessi da un catodo se non vengono attratti da qualche elettrodo a potenziale positivo (placca) vengono a formare una barriera, una nuvola a potenziale negativo che respinge gli altri elettroni che sono emessi dal catodo.

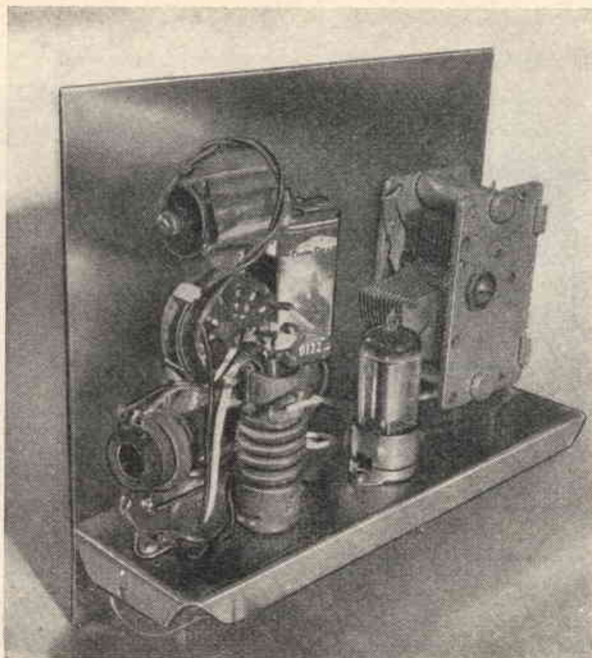
Il termine « carica spaziale » è applicato alla nuvola di elettroni che si forma nello spazio interelettrodico tra catodo e placca. La batteria che si collega esternamente serve a neutralizzare in parte od in tutto la carica spaziale, ed è per questo che influenza la corrente di placca.

(*Continua*)

generatori di segnali RF IF BF

SECONDA PARTE

di F. G. RAYER



Nel N. 2 di « Settimana Elettronica » abbiamo descritto il principio di funzionamento di questo semplice ma efficentissimo circuito. Completiamo ora la descrizione riportando ancora per comodità del lettore la Fig. 1.

CABLAGGIO

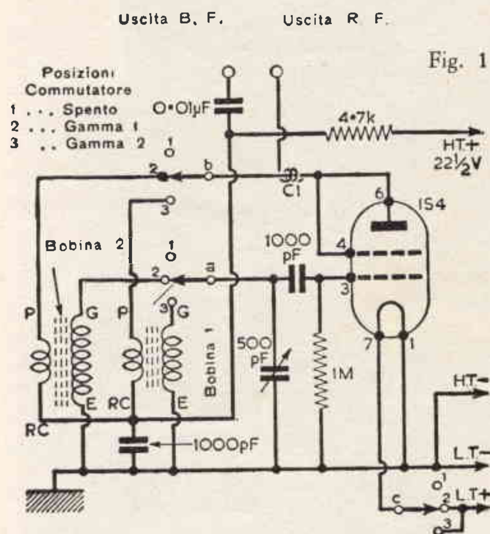
In Fig. 4 sono disegnati i componenti e le connessioni di questo generatore di segnali. Il condensatore di sintonia dovrebbe avere una capacità di 500 pF quando è completamente chiuso per avere la copertura di frequenza richiesta. Lo statore di questo è fissato direttamente al pannello frontale di alluminio che è connesso a massa. A questo sono inoltre fissate le bobine. Poichè la corrente di consumo richiesta da questo apparecchio è minima, i collegamenti alle batterie sono direttamente saldati ai terminali così da evitare crepitii ed interruzioni di funzionamento causati da cattivi contatti. Naturalmente questi collegamenti si potranno saldare quando tutto il rimanente circuito è stato correttamente eseguito e controllato. Il commutatore ha tre posizioni, di cui una usata come interruttore. Ruotato nella seconda posizione si dà corrente ai filamenti e la prima bobina (bobina 2) è connessa al circuito. Con G e P si indicano le pagliette delle bobine da connettere alla griglia ed alla placca della valvola. Quando il commutatore è ruotato nella terza posizione risulta inserita la bobina 1.

I filamenti della valvola ancora rimangono accesi. I punti inicati nello schema pratico con M.C. sono connessioni di massa al telaio. Il condensatore C1 è formato con l'avvolgere tre o quattro spire di filo isolato intorno al conduttore che va dalla placca al commutatore, come risulta chiaro in Fig. 1.

USO COME GENERATORE AUDIO

Per questa applicazione la sintonizzazione del generatore di segnali non ha alcuna importanza. Per provare se la costruzione basta inserire un paio di cuffie tra la presa ad audiofrequenza e la massa ed accendere il generatore. Un segnale acustico di forte intensità dovrebbe essere udibile indicando così che c'è reazione e quindi anche radio frequenza. Altrimenti se questo non si nota, si dovrà provare ad invertire i terminali degli avvolgimenti reattivi delle bobine.

Riusciti a far funzionare il complesso si potrà immediatamente controllare amplificatori a B. F. semplicemente collegando un conduttore schermato dalla presa audio del generatore applicando stadio per stadio il segnale, dall'ingresso verso l'altoparlante. Lo spezzone di cavetto schermato dovrà logicamente terminare con un puntale o semplicemente una spina a



H. T. = alta tensione; L. T. = bassa tensione

banana e toccare con questo ad esempio la griglia della valvola dello stadio in esame.

USO COME GENERATORE R.F. I.F.

Dalla presa d'uscita a radio frequenza è disponibile, quando il generatore ha dimostrato di funzionare in B.F., un segnale modulato la cui frequenza può essere regolata mediante il condensatore variabile. La taratura dell'indice graduato deve esser fatta confrontando il generatore che abbiamo costruito con uno già tarato, oppure semplicemente confrontando per mezzo di un ricevitore radio il segnale con la emissione di stazioni radio di frequenza conosciuta.

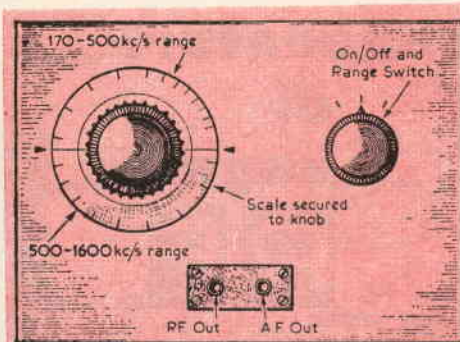
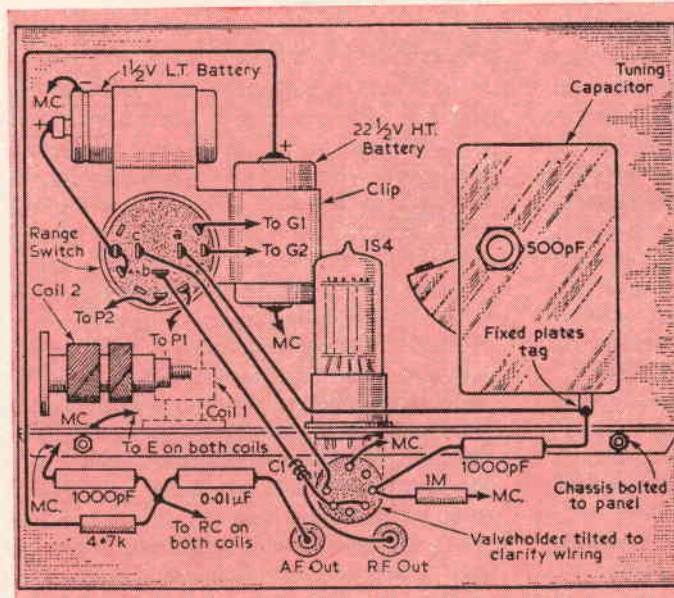


Fig. 2 - Range = gamma; on/off and Range Switch = commutatore di gamma ed acceso/spento; Scale secured to knob = scala fissata alla manopola; R.F. out = uscita R.F.; A.F. out = uscita B.F.

La scala del quadrante si può autocostruire con un disco di cartone graduato con inchiostro di china e fissato sotto la manopola del variabile. Il generatore di segnali, come qualsiasi oscillatore fornisce oltre alla frequenza fondamentale anche delle frequenze armoniche, cioè di valore doppio-triplo-ecc. multiplo cioè della frequenza fondamentale di intensità proporzionalmente minore, ma utilizzabile per la taratura delle onde corte.



I valori dei componenti sono facilmente rilevabili dallo schema elettrico. Le bobine L1 ed L2 sono bobine facilmente reperibili in commercio e sono per l'oscillatore di radio supereterodina, cioè provviste con avvolgmento reattivo. Regolando opportunamente il nucleo di queste bobine si riuscirà a far coprire la gamma richiesta. Eventualmente alla bobina N2 si potrà mettere in parallelo un condensatore da 100-200 pF.

Fig. 4 - To E on both coils = al punto E di entrambe le bobine; To RC on both coils = al punto RC di entrambe le bobine; Valve holder tilted to clarify wiring = zoccolo piegato in basso per rendere chiaro il cablaggio; Fixed plates tag = paglietta dello startore; Tuning capacitor = condensatore di sintonia; Chassis bolted to panel = telaio avvitato al pannello.

1

FEBBRAIO

ALMANACCO

di febbraio

1745

18 FEBBRAIO — Nasce a Como Alessandro Volta, il celebre inventore della pila elettrica, dell'elettroforo, dell'eudiometro, dell'elettroscopio condensatore. Definì con esattezza il concetto di tensione.

1847

11 FEBBRAIO — Nasce a Milan (Ohio) Thomas Alva Edison. Tra le sue innumerevoli invenzioni, tutte estremamente pratiche, vogliamo sottolineare il telegrafo duplex, il fonografo, la lampada elettrica a filamento. Ma soprattutto questo instancabile studioso ha dato all'elettronica un contributo notevolissimo con lo scoprire che un metallo portato all'incandescenza emette elettroni, fenomeno conosciuto da noi come « effetto termoionico » o « effetto Edison ».

1857

22 FEBBRAIO — Nasce ad Hamburg (Germania) lo scopritore delle onde elettromagnetiche, Heinrich Rudolph Hertz.

1900

8 FEBBRAIO — Jone Stone negli Stati Uniti fa domanda di brevetto per un sistema di sintonizzazione.

1901

11 FEBBRAIO — Una comunicazione radio, che sembra eccezionale, attraverso 196 milia è stabilita tra l'isola di Wight e la stazione di Lizard.

1902

10 FEBBRAIO — Può sembrare strano ma già il primo brevetto sulla modulazione di frequenza è applicato da Cornelius D. Ehret degli Stati Uniti.

1902

FEBBRAIO — Marconi a bordo della S. S. Philadelphia in rotta verso il Canada riceve messaggi da Poldhu. A 1551 milia di distanza riesce a registrarli su zona.

1904

FEBBRAIO — La Marconi Company adotta l'abbreviazione CQD come segnale di chiamata in caso di pericolo.

1908

2 FEBBRAIO — La nave S. S. Cuthbert in fiamme al largo dell'isola Sable è scorta dalla S. S. Cymric. A bordo di questa un corrispondente giornalista manda la notizia via radio ai giornali « The New York Times » ed al « Chicago Tribune ».

1908

3 FEBBRAIO — Stazioni radio sono aperte al pubblico per mandare e ricevere Marconigrammi tra Inghilterra e Canada.

1912

FEBBRAIO — La Marconi Company acquista i brevetti di due italiani, Bellini e Tosi, precorritori nello sviluppo dei radio goniometri.

1912

3 FEBBRAIO — Si inaugura la prima stazione radio australiana.

1919

8 FEBBRAIO — Il maggiore E. H. Armstrong chiede il brevetto per la superheterodina.

1919

FEBBRAIO — Un decreto spagnolo stabilisce che tutte le navi di 500 tonnellate o più e portanti più di 50 passeggeri, devono essere equipaggiate con la radio.

1924

12 FEBBRAIO — La National Carbon Company introduce nel programma della stazione radio WEAF il primo segnale orario.

1928

29 FEBBRAIO — Il prof. Carl Stormer, fisico norvegese, e Jorgen Hals, un radio ingegnere di Oslo, affermano di avere ricevuto radio echi da oltre l'orbita della Luna.

1937

FEBBRAIO — La British Broadcasting Corporation adotta un sistema di trasmissione televisiva completamente elettronico di 405 linee.

1938

FEBBRAIO — E' ideato da Stuart W. Seeley, dei laboratori della RCA, il SHORAN, abbreviazione di SHort - RAnge - Navigation. E' un radio sistema per aiutare la navigazione aerea.

1938

FEBBRAIO — Ad Anacostia il laboratorio di ricerche navali degli Stati Uniti con un equipaggamento RADAR di grande potenza rivela aeroplani in un raggio di 50 milia.

1940

14 FEBBRAIO — La Philco presenta a Filadelfia un ricevitore televisivo a 605 linee, 24 quadri al secondo, polarizzazione d'antenna orizzontale.

1947

16 FEBBRAIO — La stazione radio di Little America trasmette che il contrammiraglio Richard E. Byrd ha sorvolato il Polo Sud.

1950

9 FEBBRAIO — La Zenit Radio Corporation esperimenta un nuovo sistema di vendita, il « pay-as-you-see », letteralmente « paga ciò che vedi » o Phonovision.

UN'INTERESSANTE INIZIATIVA CHE MERITA TUTTO IL NOSTRO PLAUSO.

Il signor Ciarmatori Rolando, primo corrispondente di « Settimana Elettronica » per la zona di Ancona, invita gli amatori dell'elettronica della zona, nonchè i radioamatori, alla riunione che avrà luogo il giorno 10 febbraio p. v. alle ore 21.00 presso la sala del Palazzo Timo G. C., sita in Via Palestro 2, per discutere argomenti di attualità in campo radio, numeri di « Settimana Elettronica » verranno offerti in omaggio ai partecipanti. NON MANCATE! i 1 BEZ.